

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-526910

(P2002-526910A)

(43) 公表日 平成14年 8月20日 (2002. 8. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 L 27/105		G 1 1 C 11/14	A 5 E 0 4 9
G 1 1 C 11/14		11/15	5 F 0 8 3
11/15		H 0 1 F 10/08	
H 0 1 F 10/08		H 0 1 L 43/08	Z
H 0 1 L 43/08		27/10	4 4 7
		審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 11 頁)	

(21) 出願番号 特願2000-572855(P2000-572855)
(86) (22) 出願日 平成11年 9月29日 (1999. 9. 29)
(85) 翻訳文提出日 平成13年 3月29日 (2001. 3. 29)
(86) 国際出願番号 P C T / D E 9 9 / 0 3 1 3 5
(87) 国際公開番号 W O 0 0 / 1 9 4 4 1
(87) 国際公開日 平成12年 4月 6日 (2000. 4. 6)
(31) 優先権主張番号 1 9 8 4 5 0 6 9 . 9
(32) 優先日 平成10年 9月30日 (1998. 9. 30)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(81) 指定国 E P (A T, B E, C H, C Y, D E, D K, E S, F I, F R, G B, G R, I E, I T, L U, M C, N L, P T, S E), C N, J P, K R, U S

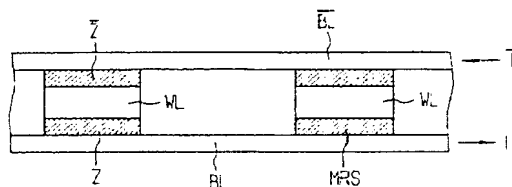
(71) 出願人 インフィネオン テクノロジース アクチ
エンゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト
マルティン シュトラッセ 53
(72) 発明者 ヴェルナー ヴューバー
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン フランツ
-マルクーシュトラッセ 6/3
(72) 発明者 ローラント テーヴェス
ドイツ連邦共和国 グレーベンツェル イ
ェーガーハイムシュトラッセ 7
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外 4 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高い障害耐性を有する磁気抵抗メモリ

(57) 【要約】

本発明は小さなチップ面積で障害耐性の改善を達成できる磁気抵抗メモリを対象としている。本発明ではワード線が相補的な2つのビット線間に垂直に設けられており、ビット線とワード線との間に正規のセルを有する磁気抵抗メモリ装置が設けられており、相補的なビット線とワード線との間に相補的なメモリセルを有する所属の磁気抵抗メモリ装置が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】

【外1】

第1のビット線(BL)の層、第1のメモリセル(Z)の磁気抵抗層装置(MRS)、ワード線(WL)の層、第2のメモリセル(\overline{Z})の磁気抵抗層装置、および第2のビット線(\overline{BL})の層が相互に垂直に設けられている、ことを特徴とする磁気抵抗メモリ。

【請求項2】

【外2】

前記第2のメモリセルは書き込まれた状態でつねに下方のセル(Z)に対する反転状態を有しており、ビット線(BL)の電流(I)は下方の別のビット線(\overline{BL})の電流(\overline{I})とは反対の方向を有している、請求項1記載の磁気抵抗メモリ。

【請求項3】 前記磁気抵抗層装置(MRS)は軟磁性層(WM)および硬磁性層(HM)を有しており、該軟磁性層および硬磁性層は薄い酸化物トンネル(TOX)を介して相互に分離されている、請求項1または2記載の磁気抵抗メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、磁気により可変のメモリセル電気抵抗のメモリ作用を利用した磁気抵抗性書き込み／読み出しメモリMRAMに関する。

【0002】

国際公開特許出願第51012号明細書から、不揮発性の強磁性書き込み／読み出しメモリが公知である。このメモリでは非磁性の非伝導層が2つの強磁性層間に設けられている。ここで一方の層は固定の配向状態、他方の層は駆動によって定められる配向状態を有しており、2つの強磁性層を介した抵抗はそれぞれの磁気モーメントの配向状態によって変化する。

【0003】

本発明の基礎とする課題は、磁気抵抗性書き込み／読み出しメモリを提供して、できる限り小さなチップ面積で高い障害耐性を達成することである。

【0004】

この課題は本発明の請求項1の特徴部分に記載の構成により解決される。他の請求項は本発明の有利な実施形態に関する。

【0005】

以下に本発明の実施例を図に則して詳細に説明する。図1には本発明のMRAMの断面図が示されている。図2には図1の磁気抵抗層装置の断面図が示されている。

【0006】

本発明では主として、個々の各メモリセルに対してローカルの基準メモリセルが設けられており、これら2つのメモリセル間に垂直方向で共通のワード線が設けられている。これにより面積が大幅に節約され、特に良好な障害補償が可能となる。

【0007】

【外3】

図1には2つのワード線WLおよび2つのビット線BL、 \overline{BL} を備えた磁気抵抗メモリの一部が示されている。第1のビット線BLとワード線WLとの間にはそれぞれ磁気抵抗層装置MRSが存在している。同様にワード線WLと第2のビット線 \overline{BL} との間にもこの種の磁気抵抗層装置が存在している。この手段によれば全体のセルサイズは $4f^2$ にしかならず、ここで f は分解可能な最小構造幅を意味する。第1のビット線BLとワード線WLとの間の層装置は正規のメモリセルZを形成し、ワード線WLと第2のビット線 \overline{BL} との間の層装置は相補的なメモリセル \overline{Z} を形成する。相補的なメモリセル \overline{Z} にはそれぞれ下方のメモリセルZに対する反転状態が記憶される。すなわち相補的なメモリセル \overline{Z} には下方のメモリセルZに対する反転状態がビット線BL、 \overline{BL} を介して書き込まれる。ビット線 \overline{BL} はビット線BL上の信号に対する反転信号を導通し、ビット線 \overline{BL} を流れる電流 \overline{I} はビット線BLを流れる電流 I とは反対方向で流れる。磁気抵抗層装置の抵抗は記憶されている状態に応じて約10%のオーダしか異ならないので、障害パラメータの影響を考慮しなければならない。ビット線BL、 \overline{BL} 上の信号は相互に反転しているため、差形成によって有効信号を増幅し、相補的な2つのセルに同じだけ作用する障害を減衰させ、障害耐性を高めることができる。

図2には図1のセルZ、 \overline{Z} の磁気抵抗層装置MRSが詳細に示されている。

【0008】

層装置MRSは主として軟磁性層WMおよび硬磁性層HMから成っており、これら2つの層は酸化物トンネルTOXによって相互に分離されている。強磁性層は通常、鉄、ニッケルおよびコバルトのうち少なくとも1つの物質を含む材料から形成され、硬磁性層HMの材料は軟磁性層WMの材料よりも高い保磁性磁界強度を有する。酸化物トンネルTOXは例えば Al_2O_3 から成る。酸化物トンネルTOXに代えて別の薄いアイソレーション層、例えば窒化ケイ素その他から成る層を使用することもできる。

【0009】

磁気抵抗層装置は例えば、選択されたビット線BLおよび選択されたワード線WLでの十分な電流により、セルZの軟磁性層WMの磁化方向を変化させて保持

し、これにより論理状態0または1を記憶することができる。セルZの読み出しはこのセルを通して電流が所属のワード線から所属のビット線へ流れることによって作用し、その電流強度は軟磁性層WMの磁化方向に依存する。電流強度は例えば軟磁性層WMおよび硬磁性層HMの磁化方向が平行である場合または反平行である場合に異なる。なぜならこの2つのケースではトンネリングの確率が異なるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

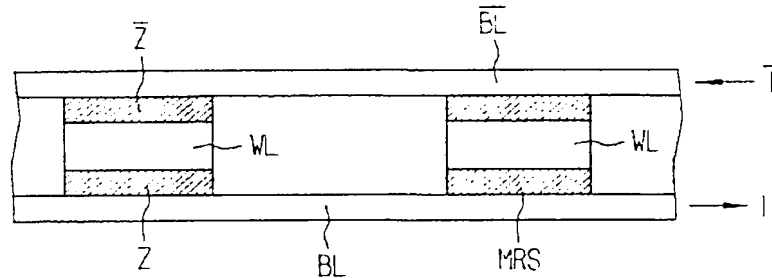
本発明のMRAMの断面図である。

【図2】

図1の磁気抵抗層装置の断面図である。

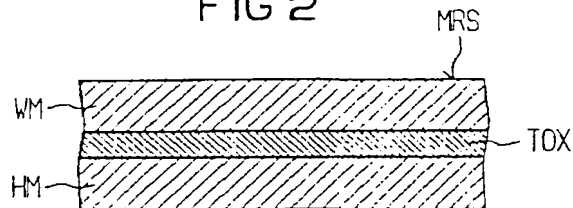
【図1】

FIG 1



【図2】

FIG 2



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年8月29日(2000.8.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

【外1】

第1のビット線(BL)の層、第1のメモリセル(Z)の磁気抵抗層装置(MRS)、ワード線(WL)の層、第2のメモリセル(\bar{Z})の磁気抵抗層装置、および第2のビット線(\bar{BL})の層が相互に垂直に設けられており、

第1のメモリセル(Z)の記憶状態と第2のメモリセル(\bar{Z})の記憶状態とは相互に反転している、

ことを特徴とする磁気抵抗メモリ。

【請求項2】

【外2】

前記第2のメモリセルは書き込まれた状態でつねに下方のセル(Z)に対する反転状態を有しており、ビット線(BL)の電流(I)は下方の第2のビット線(\bar{BL})の電流(\bar{I})とは反対の方向を有している、請求項1記載の磁気抵抗メモリ。

【請求項3】 前記磁気抵抗層装置(MRS)は軟磁性層(WM)および硬磁性層(HM)を有しており、該軟磁性層および硬磁性層は薄い酸化物トンネル(TOX)を介して相互に分離されている、請求項1または2記載の磁気抵抗メモリ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

国際公開特許出願第95/10112号明細書および米国特許出願第5699293号明細書から、不揮発性の強磁性書き込み／読み出しメモリが公知である。このメモリでは非磁性の非伝導層が2つの強磁性層間に設けられている。ここで一方の層は固定の配向状態、他方の層は駆動によって定められる配向状態を有しており、2つの強磁性層を介した抵抗はそれぞれの磁気モーメントの配向状態によって変化する。